

**PROYECTO «APRENDIZAJE TECNOLÓGICO Y GESTIÓN
INTEGRAL EN LA INDUSTRIA DE LOS ALIMENTOS
VENEZOLANA»: UNA EXPERIENCIA DE INVESTIGACIÓN
INTERACTIVA**

Alexis Mercado

INTRODUCCIÓN

En este capítulo se presentan algunas consideraciones epistemológicas del proyecto que son de utilidad para entender sus alcances y resultados, y se discute la evolución metodológica que ha experimentado la línea de investigación, desde una aproximación interdisciplinaria a una transdisciplinaria. Una de las premisas fundamentales en el momento de su formulación era la necesidad de desarrollar una investigación de amplia relevancia e impacto social, aspecto central de las llamadas nuevas formas de generación de conocimiento (Gibbons y otros, 1996). Tal propósito constituye una creciente preocupación por parte de investigadores y promotores de la actividad de I+D en diversos ámbitos y latitudes nacionales e internacionales, condición que plantea serios desafíos institucionales a las estructuras académicas y de investigación de América Latina y, especialmente, de Venezuela. Nuestras universidades y centros de investigación tienen ante sí los desafíos de superar una tradicional estructura disciplinaria, fuertemente compartimentada, y su secular ostracismo, para responder a las ingentes demandas que se tornan explícitas en los procesos de transformación social, económica y política que experimenta la región.

Ello demanda la estructuración de redes de investigación cuyo objetivo sea la producción de conocimiento socialmente relevante, que se caracterizan por tener un importante componente de «colaboración» (*collaborative research*), un perfil

multidisciplinario —en realidad más bien transdisciplinario— e interactuar con actores diversos de la sociedad, mucho más allá de los grupos académicos.¹ Esto resulta evidente cuando se observa la constitución de equipos de proyectos alrededor de problemas de alcance global o cuando se abordan las complejas interacciones existentes entre la actividad productiva y el ambiente, reconociendo que este último se ha constituido en uno de los grandes temas integradores del conocimiento en el mundo contemporáneo.

Sin embargo, esta forma de organizar la investigación no es, todavía, la norma imperante en la mayoría de las estructuras académicas. Inicialmente se ha difundido principalmente a través de los acuerdos de I+D de carácter precompetitivo que han considerado empresas y unidades de investigación, en los que prevalece una fuerte orientación a la procura de competitividad económica (Sakakibara, 2001).² Scott y otros (2000) señalan que a pesar de las amplias demandas de investigación que sirva a fines sociales, los profesores y profesionales que procuran organizarse en esta perspectiva tienen que sobrevivir en sistemas académicos poco propicios, que se caracterizan por no estimular este tipo de práctica. Las actuales estructuras universitarias de gestión tienden a priorizar, todavía, programas en áreas disciplinarias específicas, que son propuestos casi exclusivamente desde sus propios cuerpos de investigación. Esta situación se ve reforzada en los mecanismos de evaluación de los proyectos por expertos (*peer review*), generalmente constituidos por pares, fuertemente arraigados en estas instituciones (Laudel, 2005).

Este bien pudiera ser el retrato de cualquiera de las universidades públicas, autónomas y experimentales de Venezuela, instituciones en las que se continúa concentrando el grueso de la investigación, ya que, según cifras del Observatorio Nacional de Ciencia y Tecnología, en 2008 estas instituciones respondían por el 72 por ciento de esta actividad en el país. La ausencia de una dinámica de interacción extrauniversitaria en gran medida tiene sus causas en el hecho de que han sido pocas, y poco efectivas, las políticas formuladas desde el Estado para tal fin, y muy pocas las instancias en las instituciones de educación superior creadas, o adaptadas, con el objetivo de formación e investigación interdisciplinaria.³

En una investigación sobre los estudios ambientales en la Universidad Central de Venezuela (UCV), la más importante del país, durante el primer lustro de este siglo, se

¹ Durante los primeros años de este siglo el Estado venezolano intentó promover nuevas formas de organización y desarrollo de la investigación que coinciden bastante con estos planteamientos. Para la elaboración del Plan Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (2005-2030) se desarrolló una importante consulta mediante foros presenciales y electrónicos que abarcó actores diversos de la sociedad venezolana cuyas opiniones anteriormente no habían sido consideradas (e.g. comunidades locales, organizaciones populares e indígenas, entre otros).

² En el ámbito de la investigación científica se ha analizado el papel de la investigación en colaboración en el desarrollo de «la gran ciencia». Este constituye un rasgo característico de aquellos campos que requieren grandes inversiones para su desarrollo (e.g. física de alta energía y biología molecular) (Knorr Cetina, 1999).

³ Una excepción temprana lo constituye la creación del Centro de Estudios del Desarrollo (Cendes) de la UCV en 1961.

halló que estos se concentraban fundamentalmente en los niveles de postgrado y en unas pocas áreas disciplinarias, no existiendo mayor intercambio entre los diferentes programas en términos de investigación. Lo anterior evidenciaba que los programas eran estancos y que existía una débil cultura de la cooperación. Sorprendía, además, que en las carreras de pregrado de las áreas de ingeniería, arquitectura y tecnología se prestaba muy poca atención a este tema, crucial para la sociedad, planteando interrogantes sobre la adecuación de la formación para responder a demandas en esta área (Mercado, 2005).

En este capítulo se presenta una discusión sobre aspectos conceptuales y metodológicos del proyecto «Aprendizaje tecnológico y gestión integral (tecnología, calidad y ambiente) en la industria agroalimentaria venezolana», el cual procura insertarse dentro en un esfuerzo por desarrollar investigación de amplia relevancia social, y se inscribe dentro de la tradición de los estudios sociales de la ciencia y tecnología desarrollados en el Cendes desde la segunda mitad de la década de los setenta. Se conformó una red de investigación en colaboración que permitió una cobertura de alcance nacional.

ALGUNAS CONSIDERACIONES SOBRE LA INVESTIGACIÓN INTERACTIVA

Durante los años noventa, a raíz de las profundas transformaciones generadas por la irrupción de las nuevas tecnologías en las dos décadas precedentes, la consolidación de la tecnociencia y un incremento de la preocupación social por determinados problemas globales, se planteó la emergencia de nuevas formas de generación de conocimiento. Gibbons y otros (1996) señalaron que estas rompían con los mecanismos tradicionales, que encuadraban su desarrollo dentro de estructuras disciplinarias específicas, tomando muy en cuenta el contexto de aplicación, que es determinado por diversos actores sociales. Esta práctica, que denominaron «modo 2», plantea además que los problemas de investigación deben ser abordados de forma transdisciplinaria, lo cual significa que deben considerarse diversas perspectivas teóricas y metodologías prácticas para abordar y resolver problemas considerados en la investigación (Nowotny y otros, 2003), su redefinición e incorporación.

El modo 2 requiere de nuevas formas de organización de los grupos de trabajo, en redes, que tienden a ser heterogéneas y no jerárquicas. La agenda de investigación responderá, entonces, en gran medida a las demandas sociales sobre problemas establecidos, en un marco de negociación que debe tomar en cuenta los intereses de una variedad importante de miembros de la sociedad, y los resultados se caracterizan por tener aplicaciones prácticas o procurar la solución de problemas. Por esta razón, la definición, formulación y evaluación de los proyectos tiene que responder a criterios más allá de los establecidos tradicionalmente en las comunidades académicas e instancias para la toma de decisión.

Lo anterior lleva a considerar, entre otros, el tema de la responsabilidad social, no apenas en el ámbito empresarial, como ha pretendido manejarse hasta ahora. Una opinión pública mejor informada y más consciente del papel e impacto de la actividad científica y tecnológica en la sociedad tiene el derecho de ser tomada en cuenta o tratar de incidir en la orientación de la investigación y desarrollo –constituirse en grupos de influencia– y de conocer el origen, el destino y utilización de los fondos asignados a tal fin, sobre todo si son de carácter público.

En la misma línea, Woolgar (2000) ha discutido el concepto de investigación interactiva, refiriéndose a un estilo de actividad donde los investigadores, las agencias de financiamiento y grupos de usuarios interactúan a lo largo del ciclo del proyecto de investigación.⁴ Esto incluye desde la definición de la agenda de trabajo, hasta la selección y ejecución del proyecto y la aplicación de los resultados. Este estilo de realizar la actividad, señala, puede resultar controversial porque la definición de agendas puede ser vista como una imposición externa que comprometa la libertad de investigación, concebida como un proceso de búsqueda del conocimiento con derecho legítimo de ser un fin en sí mismo.⁵

Este autor insiste en que la investigación debe ser no sólo propuesta, sino iniciada y desarrollada conjuntamente por todas las partes involucradas, y no apenas por el cuerpo de investigadores. En consecuencia, el ámbito institucional desempeñará un papel crucial en la promoción y la conducción de la investigación, de amplia relevancia social.

En la gestión de la ciencia y la tecnología en Venezuela en los últimos años se identifican esfuerzos por modificar el ámbito institucional mediante la inclusión de nuevos actores sociales en la formulación y desarrollo de programas en ciencia y tecnología. En los casos de la formulación del Plan Nacional de Ciencia y Tecnología (2005-2030) (PNCT) y la Ley Orgánica de Ciencia y Tecnología (LOCTI) de 2005 se desarrolló un importante proceso de consulta, mediante foros presenciales y electrónicos, que abarcó importante cantidad de actores. En ese sentido, Cruces y Vessuri (2005) señalaban:

... los procesos de toma de decisión y formulación de políticas y programas de ciencia y tecnología se enmarcan en las orientaciones esenciales de la democracia definida como participativa y protagónica. Escuchar y considerar de manera transparente las distintas opiniones que se requieren para diseñar un eficiente y democrático plan de

⁴ Los usuarios incluyen: elaboradores de política, planificadores, ONG, comunidades (organizadas o no), productores y otros actores que se benefician y/ o sean afectados por los «productos» de la investigación.

⁵ Esta última visión, muy difundida en la academia, puede que no sea más que una aspiración, cuando no una ilusión, pues desde el momento en que se inicia la participación del Estado en la orientación de la actividad científica a finales de los años cuarenta, los diferentes grupos de poder han definido y definen los espacios disciplinarios donde se diseña y desarrolla la actividad de investigación. Esto cobra mayor connotación en la actualidad con el peso que han adquirido las grandes corporaciones en la orientación de la política y en la definición de las líneas de trabajo de esta actividad, bien sea propias o de universidades.

ciencia y tecnología entraña dos hechos extraordinariamente relevantes y novedosos: en primer lugar, el esfuerzo por colocar estos campos de conocimiento entre las preocupaciones del pueblo, fomentando así la idea de que la nueva cultura científica no es patrimonio exclusivo de especialistas; y en segundo lugar, reconocer que en el futuro se necesitará cada vez más de la opinión inteligente de nuestro pueblo, en la búsqueda de legitimidad y pertinencia para los distintos programas.

Un instrumento concreto de política en ciencia y tecnología que encajaba bien dentro de esta tendencia interactiva y destacaba por la importancia dada a la participación de la población es el proyecto Redes Socialistas de Innovación Productiva (RSIP),⁶ concebido dentro del Programa «Innovación para el Desarrollo Endógeno» del Ministerio del Poder Popular para Ciencia, Tecnología e Innovación (MPPCTI) en el primer lustro de la década pasada. Estas redes tecnoproductivas se estructuran incorporando diversos actores relacionados con el desarrollo productivo (pequeñas empresas, MPPCTI y sus organismos adscritos, universidades, otros organismos técnicos del Estado, gobiernos locales e instituciones financieras), con el objetivo de:

... integrar los conocimientos científicos, tecnológicos y productivos en estrecho vínculo con conocimientos tradicionales, ancestrales y populares para crear una base socioproductiva más justa, equitativa y sustentable a partir de los recursos económicos, humanos, institucionales y culturales de la localidad. (MPPCTI, 2006).

Inicialmente este proyecto destacó porque en poco tiempo logró articular en forma entusiasta a los diversos actores mencionados en torno a problemas productivos específicos de regiones y/o localidades, generando en algunos casos productos de investigación y desarrollo con alto potencial de impacto social y económico. Sin embargo, su consolidación y difusión se ha visto limitada por inadecuados esquemas organizacionales y deficiencias institucionales que han dificultado el buen funcionamiento y reducido su alcance desde el punto de vista técnico y geográfico (Mercado, 2012).

El tema ambiental como espacio de generación del modo 2 de conocimiento

Si un área ha constituido arena para el desarrollo de esta forma de organizar la investigación, esta ha sido la ambiental. Por la infinidad y complejidad de los factores que la determinan, el abordaje de los problemas ambientales adquiere un carácter claramente transdisciplinario, requiriendo estructurar grupos de investigación con profesionales de diferentes áreas dispuestos a enseñar, pero sobre todo, a aprender. En tal sentido, la aseveración de Lanz (2010) acerca de que «no es posible hacerse de una orientación transdisciplinaria en el seno mismo de las lógicas disciplinarias» es concluyente.

⁶ Originalmente Redes de Innovación Productiva (RIP).

En la perspectiva constructivista, podría señalarse que en este ámbito no existe una única forma de aproximarse a un problema o, mejor dicho, raramente se aborda un único problema. Pero tampoco hay una única solución que se impone. Esto obliga al investigador no solo a revisar sus rutinas de trabajo, sino también a desarrollar nuevas maneras de formular y desarrollar los proyectos. En otras palabras, tienen que evolucionar desde una concepción disciplinaria tradicional de la investigación compartimentada hacia una dinámica de investigación interactiva.

Sin embargo, este tipo de esfuerzos confronta muchas resistencias en las instituciones académicas. El Economic & Social Research Council (ESRC) de Gran Bretaña promovió en 1999 un *workshop* conjunto entre profesionales de este país y Canadá para discutir el «diseño de investigación ambiental interactiva de amplia relevancia social» (Scott y otros, 2000). Se destacaba que esta forma de organizar la investigación no es la norma imperante en las instituciones académicas. A pesar de las amplias demandas de investigación con fines sociales, los investigadores que intentan organizarse en esta perspectiva tienen que sobrevivir en sistemas que no están estructurados para estimular este tipo de investigación; y en forma similar a Woolgar se indicaba que investigadores, patrocinantes y usuarios deben interactuar a lo largo del proceso de investigación, desde la definición de la agenda hasta la aplicación y la evaluación.

Este último aspecto constituye un obstáculo importante para el desarrollo de las nuevas formas de producir conocimiento. Los mecanismos de evaluación por expertos (*peer review*), fuertemente arraigados en estas instituciones, mantienen un carácter fuertemente cientificista, siendo vistos como mecanismos racionales de toma de decisiones basados en una serie de criterios objetivos aplicados consistentemente por evaluadores que, en general, trabajan en los mismos campos y hasta en los mismos tópicos (Laudel, 2005). Esta visión tiende a soslayar las ideas y puntos de vista más allá del cuerpo de investigación, limitando la participación de otros actores y reduciendo la posibilidad de ampliar las perspectivas de las agendas de trabajo.

Por esta razón, diversas instituciones de política para la investigación comienzan a promover grupos de evaluación más amplios, concibiéndola como un proceso que requiere la integración de métodos que consideren la interacción con los usuarios de la investigación. Ejemplo de ello es el proyecto piloto de «evaluación interactiva integrada para gerenciar el clima futuro» del Centro Tyndall de Gran Bretaña para investigación sobre cambio climático.⁷ Mientras, en las agendas de diversos organismos de política se desarrollan programas que requieren la conformación de comités técnicos compuestos por profesionales de diversas áreas disciplinarias.⁸

⁷ Véase www.tyndall.ac.uk/research/theme1/final_reports/t2_14.pdf.

⁸ En el caso venezolano, una experiencia interesante fue el desarrollo del programa de las agendas de investigación por el Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Tecnológicas (Conicit) en la década de los noventa (Sánchez, 2003). Este derivó en programas como el de Redes de Innovación Productiva, el Programa Nacional de Biotecnología y el de apoyo a pymes, con diferente éxito e impacto.

Cambios en la organización de las disciplinas

Las diferencias en las culturas y en los propósitos que persiguen los diferentes actores alrededor de un tema o problema comportan riesgos para el desarrollo de las nuevas formas de organizar la investigación, situación que se presenta con regularidad en los acuerdos de colaboración universidad-industria. La conformación de la agenda del proyecto implica una negociación entre actores con objetivos y finalidades diferentes en la cual se van a explicitar asimetrías de poder que en algunos casos pueden llevar a algunos actores a no participar (Klein y Kleinman, 2002). En los casos en que hay aportes financieros privados y no existe una clara política de investigación por parte de las instituciones académicas, pueden producirse importantes distorsiones. Ejemplo de ello es que en algunos casos la construcción de agendas entre el sector de los negocios y la academia termina en simples acuerdos de consultoría (Scott y otros, 2000) en los que no hay beneficios tangibles en términos de una agenda que realmente comporte investigación y desarrollo. Situaciones como estas plantean la revisión de los mecanismos de gestión en la promoción del conocimiento y redefinen el papel de las ciencias sociales en estos ámbitos.

Un aspecto a destacar es que, tanto el trabajo de Woolgar como en el de Scott y otros, sus análisis se concentran en el campo de las ciencias sociales, haciendo explícita la separación de las áreas disciplinarias. En el mencionado documento del ESRC se señala que las implicaciones de la investigación interactiva no son las mismas para las ciencias naturales que para las sociales debido a las diferencias en el *ethos* y las prácticas que existen entre los dos dominios. De alguna manera tienden a mantener las tradicionales separaciones entre las grandes áreas de conocimiento, lo cual en cierto sentido contradice la posibilidad de adelantar proyectos realmente transdisciplinarios. Diversas experiencias demuestran que en el caso del tema ambiental los proyectos de investigación requieren generalmente del establecimiento de equipos de trabajo donde confluyen, e interactúan en forma dinámica, disciplinas científicas básicas, áreas tecnológicas y ciencias sociales. Cabe señalar que el proyecto que da origen a este libro, el cual aborda los temas tecnológicos, ambientales y de calidad de un sector productivo vital para la sociedad, comporta claros esfuerzos de integración y revisión de las formas de hacer investigación.

En un ámbito más general, esta discusión adquiere relevancia para el caso venezolano. La Ley Orgánica de Ciencia y Tecnología e innovación de 2005 abrió espacios importantes de colaboración público-privada e incrementó significativamente los recursos a ser orientados a las actividades de ciencia, tecnología e innovación al establecer la obligatoriedad de las empresas de invertir o aportar un porcentaje de sus ingresos brutos.⁹ En 2010 se plantea la reformulación de la ley para convertir la

⁹ El porcentaje variaba en función de la actividad de la empresa. Las dedicadas a la actividad petrolera el 2 por ciento, minería y electricidad el 1 por ciento y otros sectores de la producción y servicios el 0,5 por ciento.

obligatoriedad de inversión o aporte en un tributo, situación que modificó radicalmente los espacios de colaboración pública y privada en ciencia, tecnología e innovación y reinstaló mecanismos de promoción de investigación tradicionales focalizados en la oferta.

Como se aprecia, la conformación de agendas interactivas comporta tantos problemas como beneficios, dependiendo de múltiples actores más allá de la comunidad de investigadores. En ese sentido es pertinente preguntarse por las posibilidades de adoptar estas dinámicas en las universidades venezolanas, tradicionales y conservadoras en la gestión de la investigación, rasgo que en gran medida comparten con sus homólogas latinoamericanas.

Lo anterior adquiere especial relevancia también para la industria agroalimentaria. Lowe y otros (2008) sostienen que el desarrollo de un sistema agroalimentario sustentable confiere tareas y responsabilidades tanto a las ciencias naturales como a las sociales, pues son los factores sociales y económicos los que determinan la atención y el valor de la investigación, así como su orientación presente y futura. Los autores hacen llamados para que la innovación tecnológica en este sector esté abierta al escrutinio público, y señalan que su orientación por parte de la sociedad plantea la necesidad de reconsiderar el espacio de las ciencias sociales, que deberán jugar un papel más creativo y estratégico en el proceso de cambio tecnológico.

¿AGENDAS INTERACTIVAS EN LA UNIVERSIDAD VENEZOLANA?

Ante cambios tan significativos en la promoción, generación y difusión del conocimiento, cabe preguntar: ¿están respondiendo las universidades venezolanas y los organismos de promoción y gestión de la investigación a las nuevas demandas sociales de conocimiento? ¿Sus capacidades y cultura de investigación les permiten desarrollar investigación interactiva? ¿Existen en el ámbito socioinstitucional local interlocutores que posibiliten su conformación y la formulación y ejecución de proyectos de alta relevancia social?

Dos elementos permiten percibir las profundas debilidades de las instituciones venezolanas para afrontar estos desafíos. En el caso de las universidades, destaca en primer lugar la escasa experiencia y potencial para efectuar investigación en colaboración, derivada, entre otras cosas, de una débil capacidad de desarrollo en las áreas de ingeniería y tecnología. Una revisión de la actividad de I+D+i en estas áreas revela una marcada orientación a la investigación fundamental dentro de cánones de legitimación académica (publicaciones en revistas especializadas), sin prestar mayor atención al impacto de sus resultados en la actividad productiva.

En segundo lugar la escasa cultura de cooperación. Áreas de investigación y desarrollo como ecología, tecnologías de procesos e ingeniería ambiental, que deberían

desarrollarse horizontalmente, presentan un carácter compartimentado, concentrado fundamentalmente en el posgrado. En pregrado, la formación académica en ambiente se congrega en pocas áreas disciplinarias (*e.g.*, de Biología y algunas materias en cursos de Ingeniería Sanitaria y de Arquitectura), resaltando la ausencia de tópicos específicos en Ingeniería Química y Mecánica, Química, Economía y Sociología. Esto revela un rezago en términos de la adecuación institucional para responder a importantes requerimientos sociales en términos de formación y generación de conocimientos (Mercado, 2005).¹⁰ Esta situación fue observada en forma similar en el resto de las universidades autónomas, y solo en los casos de algunas experimentales el tema ambiental se aborda de manera específica como carrera de pregrado.¹¹

En el ámbito de las políticas públicas, desde la implantación de las agendas de investigación por el extinto Conicit a mediados de los noventa se vienen realizando esfuerzos por promover investigación socialmente relevante y la colaboración. Mas si bien los programas se diseñan con la intención de incrementar la participación de un mayor número de actores sociales en la formulación y seguimiento de la investigación, en la mayoría de los casos la colaboración no pasa de ser una mera formalidad declarativa en la que prevalecen apenas las buenas intenciones, por lo que terminan formulándose y desarrollándose proyectos dentro de la dinámica académica tradicional.

Así, se requiere una mayor y real participación para desarrollar nuevas formas de producción de conocimiento. Los organismos promotores pueden tener un papel importante en la inducción de las nuevas conductas académicas. En la convocatoria de 2005, el para entonces Ministerio de Ciencia y Tecnología (MCT), en el marco de sus líneas de gestión, definió programas estratégicos en áreas clave de desarrollo. Estos consideraban estimular equipos de investigación de carácter «multidisciplinario, transdisciplinario e interinstitucional» y la necesidad de «tener claramente identificados los indicadores de logro y de impacto». Por otra parte, intentaban crear interfaces que estimulen los vínculos entre los laboratorios y centros de investigación de las diferentes universidades con el sector productivo y otros estamentos sociales.¹²

Si bien, como señalan Scott y otros (2000), la organización de la investigación en proyectos interactivos no es la norma imperante en las instituciones académicas, se han identificado algunos esfuerzos en las universidades venezolanas en esta dirección

¹⁰ Cabe destacar un esfuerzo importante para modificar esta situación: el Programa Cooperativo Interfacultades (PCI) suscrito en 2001, originalmente por las facultades de Ciencias Económicas y Sociales, Humanidades y Educación y Ciencias Jurídicas y Políticas (<http://pci.postgrado.ucv.ve>). Ha realizado un interesante esfuerzo de integración que propicia formas horizontales de organización de los programas de estudio de pre y posgrado, así como estímulos para la investigación y la extensión. Se ha trabajado en la flexibilización de la oferta institucional con la finalidad de romper con la compartimentación.

¹¹ Específicamente Ingeniería del Ambiente en la Universidad Nacional Experimental de los Llanos y los estudios pluridisciplinarios ambientales y ecológicos en la Universidad Bolivariana.

¹² Se citan como ejemplo la creación del Centro Nacional de Tecnologías de Información (CNTI) en 2004, el Centro de Desarrollo e Investigación en Telecomunicaciones (Cendit) y el Centro Nacional de Tecnología Química (CNTQ) en 2005.

en áreas como la salud, el ambiente y, tal el caso del presente estudio, en el área de desarrollo tecnológico e industrial.

EL PROYECTO «APRENDIZAJE TECNOLÓGICO Y GESTIÓN INTEGRAL»: ¿UN ESFUERZO DE CARÁCTER INTERACTIVO?

El proyecto seminal: conducta empresarial ante el hecho tecnológico

A mediados de los años ochenta se conforma en el Cendes el grupo de investigación sobre Conducta Empresarial ante el Hecho Tecnológico,¹³ dando inicio a los estudios sobre cambio tecnológico en el país. El mismo partió de un cuestionamiento básico a la forma como se abordaba el tema en la región: estudios de caso a profundidad, respaldados en estudios sectoriales, con base en los cuales se generalizaba la actividad innovadora de la región. Los estudios de algunos sectores industriales (Katz, 1983), caracterizados por presentar estructuras oligopólicas, focalizaban el problema en las dos o tres empresas dominantes, excluyendo del análisis innumerables unidades que si bien no tenían peso económico importante, podían acumular interesantes experiencias de aprendizaje tecnológico. Así, resultaba difícil aproximarse a la realidad tecnológica del sector en su conjunto, menos establecer diferencias en los niveles de desarrollo de las empresas e identificar los determinantes de las interacciones y las posibilidades de complementación entre las mismas; más complicado aún era aproximarse al sector bajo la noción de red o tramado de organizaciones que fueron clave en la conformación de la industria.

Los objetos de investigación eran la rama de pinturas y el complejo agroalimentario.¹⁴ Inicialmente se realizaron estudios exploratorios mediante investigaciones de caso que ofrecían información sobre las particularidades tecnoeconómicas de las agrupaciones en consideración. Una revisión de la conformación de la rama de pinturas evidenció un proceso de integración vertical. La implantación de diversas firmas había constituido el punto de partida de procesos de diversificación productiva que derivaron en la constitución de grupos corporativos. En consecuencia, era imprescindible incorporar estas dimensiones dentro del análisis, lo cual implicaba ampliarlo hacia otras ramas de la industria química. Esto implicaba un incremento de la heterogeneidad tecnológica de las empresas a estudiar, además de un aumento significativo del número de unidades a analizar.

La carencia de información sectorial amplia y confiable hacía imposible desarrollar la investigación en ese nivel, evidenciando la necesidad de obtener información primaria que permitiera aproximarse a la realidad tecnológica y productiva del sector.

¹³ Equipo conformado por un economista, un antropólogo, un sociólogo y un químico.

¹⁴ Por diversas razones (políticas y económicas) sólo fue posible realizarlo en la rama de pinturas y, posteriormente, en todo el complejo químico.

Esto impulsó el desarrollo de instrumentos y estrategias de recolección de información, basados en fundamentos conceptuales de autores como Katz (1976), Nelson y Winter (1982) y Rosenberg (1976), pero fundamentados en evidencia empírica obtenida a través de los estudios de caso. Se estructuraron encuestas que sirvieron para recolectar información en los niveles agregados de la industria. Esto se hizo con el patrocinio de la Asociación Venezolana de la Industria Química y Petroquímica (Asoquim), el primer socio no académico que tuvo el proyecto. Como resultado se elaboraron los primeros estudios que caracterizaban el aprendizaje tecnológico en el nivel meso de la industria en Venezuela (Pirela y otros, 1993, 1996).

El estudio planteó problemas metodológicos importantes. En primer, lugar adaptar los conceptos sobre el cambio técnico a las realidades locales y plasmarlos en instrumentos de recolección de información para el nivel meso. En segundo, el abordaje de muestras grandes de empresas, incluyendo el manejo simultáneo de muchas variables. Aprovechando la experiencia de la escuela francesa de análisis de datos multivariantes, se procedió a probar diversos métodos de clasificación para resolver este problema.¹⁵

Segunda fase: la irrupción de la variable ambiental y la sinergia con lo tecnológico

Los cambios experimentados por la industria química durante los ochenta, en respuesta a severos accidentes en diversos lugares, impulsaron el diseño de normas de producción que procuraran aminorar el impacto ambiental, aspecto que tuvo influencia significativa sobre sus trayectorias tecnológicas. A nivel global se difundía una reconceptualización de productos y procesos que implicaban el desarrollo de tecnologías de prevención de la contaminación. Esto llevó a plantear la necesidad de analizar la capacidad de respuesta de las estructuras industriales locales a estas nuevas tendencias tecnoproductivas. Basados en el aprendizaje de las experiencias anteriores, que permitió un refinamiento de la metodología, se diseñó una estrategia de investigación centrando la atención en la gestión ambiental, y en la consideración explícita de las influencias mutuas que podían existir entre esta variable y las capacidades de aprendizaje tecnológico.

El Proyecto «Aprendizaje tecnológico y desarrollo sustentable: la experiencia de la industria química y petroquímica» se formula en 1997. Como en las experiencias anteriores, se propone una nueva metodología para analizar aspectos relativos al impacto

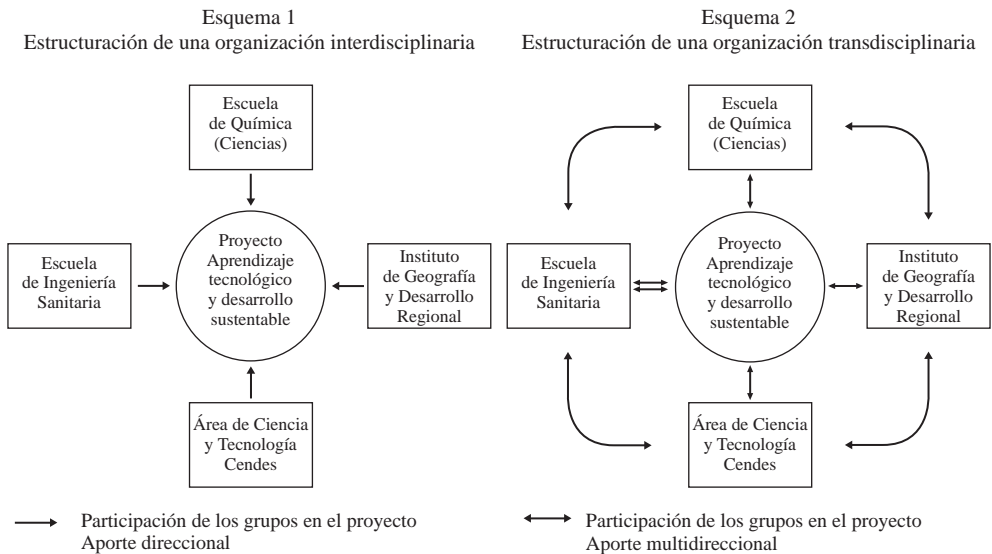
¹⁵ Este proyecto sirvió de modelo para estudios similares en los complejos químicos de México y Brasil, con diferentes niveles de agregación, conformándose una red regional de investigación con el mismo carácter interdisciplinario del grupo de Venezuela. En Brasil se investigó el subsector de química fina (Mercado, 1995) y el complejo industrial (Antunes y Mercado, 1998). En México el complejo industrial en diferentes momentos (Arvanitis y Villavicencio, 1998; Villavicencio, 2009).

ambiental de la industria, los mecanismos de incorporación de gestión ambiental y su relación con los esfuerzos tecnológicos adelantados por las empresas. Ello requirió la conformación de una red de actores más allá del cuerpo de investigación original.

Investigar problemas de impacto ambiental y riesgo de la actividad productiva, técnicas de tratamiento y disposición, y la estructura de consumo energético, y vincular estos aspectos con el desarrollo tecnológico, determinaron la adopción de un enfoque multidisciplinario. Era necesario familiarizarse con conocimientos y prácticas de técnicas tanto de remediación de la contaminación como de prevención. Esto demandó la conformación de un equipo de trabajo que incluía investigadores de ciencias básicas (químicos), ingenieros (químicos y sanitarios) e investigadores de ciencias sociales. En consonancia con las nuevas formas de generación del conocimiento, se avanzó en la conformación de una red interactiva que requería un dominio básico del conocimiento de los elementos técnicos y de la gestión (Mercado y Testa, 2001).

Siguiendo una tradición que se remonta a los orígenes del Centro de Estudios del Desarrollo (Cendes), se concebía el proyecto en una perspectiva de interacción interdisciplinaria en el cual los aportes de los grupos tuvieran carácter unidireccional (esquema 1). Ahora bien, durante el desarrollo del mismo se observó la conformación de un espacio de conversación, aprendizaje e intercambio de experiencias. Las actividades no se limitaron al programa de investigación. La necesidad de contar con personal idóneo para levantar información obligó a constituir espacios de capacitación y entrenamiento, lo que determinaba una interacción continua entre los investigadores, miembros del sector productivo y organismos públicos.

Figura 1



Fuente: elaboración propia.

Por otra parte, interpretar los resultados estadísticos de variables tan diversas, obligó a un trabajo conjunto de los investigadores para comprenderlos y validarlos, abriendo espacios fecundos de discusión que requerían aprehender, al menos, aspectos específicos de las diferentes disciplinas.

Se evidenciaba la evolución hacia un modelo interactivo con rasgos transdisciplinarios (esquema 2).

Aprendizaje tecnológico y gestión integral en la agroindustria (inocuidad como tema relevante)

Los resultados del estudio sobre tecnología y ambiente en la industria química y petroquímica tuvieron receptividad por parte de diversos actores sociales. Directivos del Ministerio de Ciencia y Tecnología de entonces propusieron que esta línea se consolidara como programa bandera en la materia. Por sugerencia de personal vinculado a la industria, se propuso que el estudio debía ser replicado en otros sectores industriales. Se decidió que el próximo sector a evaluar sería el complejo agroalimentario. El proyecto se comenzó a formular a finales del año 2001. En forma similar a lo establecido en el proyecto de la industria química, se conformó en primer lugar la red de actores, constituida por personal de organismos de política, cámaras industriales y una fundación privada, y se amplió el grupo de investigación con la incorporación de expertos en tecnología de alimentos.

La profunda inestabilidad sociopolítica en la que se sumió en país a partir de 2002 hizo imposible la aprobación del proyecto en ese momento. Sólo a finales de 2004 se recibe el financiamiento y se reactiva el equipo de trabajo. Después de tanto tiempo, era necesario reconstruir la red de actores, tarea difícil en medio del profundo clima de confrontación que se había vivido. Además, parte de los actores que participaron inicialmente ya no estaban en varias de las instituciones involucradas.

Este proyecto, aparte de proponer un análisis de las capacidades de gestión tecnológica y ambiental, hace énfasis en el aseguramiento de la calidad y la inocuidad, elementos vitales en la dinámica productiva y comercial de esta industria. Cabe señalar que el sector agroindustrial constituye una fracción importante del PIB no petrolero (alrededor del 21 por ciento), y genera un impacto socioambiental de primer orden, pues contribuye de manera importante al empleo manufacturero y es responsable por una parte significativa del impacto de la actividad manufacturera sobre el ambiente.¹⁶

Los objetivos planteados originalmente en el proyecto fueron:

1. Evaluar las capacidades de gestión ambiental y de calidad de las empresas pertenecientes a este complejo industrial.

¹⁶ De acuerdo a las estadísticas del Banco Mundial, este sector responde por más de la mitad de los desechos orgánicos vertidos en agua del país (<http://devdata.worldbank.org/wdi2005/Section3.htm>).

2. Estimación de las trayectorias y capacidades de aprendizaje tecnológico.
3. Desarrollo de programas de asesoría tecnológica y ambiental para pequeñas y medianas empresas del sector.

Para el logro de los mismos era imprescindible desarrollar un programa de carácter «interactivo» que incluyera a patrocinantes (públicos y privados), usuarios y eventuales afectados por la tecnología. Uno de los acuerdos a los que se llegó con el principal patrocinante (el Fondo Nacional de Ciencia, Tecnología e Investigación, Fonacit) fue el compromiso de generar productos de investigación de utilidad y pertinencia social.

En un primer momento la red se amplió con nuevos investigadores de la UCV y la incorporación de la Cámara Venezolana de la Industria de Alimentos (Cavidea). A diferencia de la industria química y petroquímica, que se ubica en regiones muy específicas del país, la industria agroalimentaria se encuentra esparcida en todo el ámbito nacional. Esto planteaba que los esfuerzos de logística para alcanzar esta cobertura fueran significativamente mayores.

El requerimiento cognitivo más importante era la necesidad de familiarizarse con aspectos clave de los patrones tecnológicos de las diferentes ramas del sector y la consideración de los aspectos de inocuidad y calidad. De nuevo se abrían espacios de aprendizaje. Los grupos que participaron en el proyecto de la industria química y petroquímica debían asimilar los conceptos básicos en estos temas, lo que demandaba aprehender nuevos conocimientos científico-técnicos, mientras que los nuevos socios, los investigadores en tecnología de alimentos, debían asimilar los conceptos en ambiente, seguridad, energía e innovación tecnológica.

El desarrollo del instrumento de recolección de información fue una actividad compartida entre los investigadores y discutida con los diferentes miembros de la red. La realización de tres pruebas piloto por investigadores del proyecto evidenció su utilidad para los fines del proyecto. El siguiente problema era garantizar el acceso a las empresas. Aquí el papel de Cavidea resultó fundamental.¹⁷

La ampliación de la red con grupos de otras universidades nacionales

Resueltos estos problemas, bien pronto se evidenciaron las dificultades para alcanzar cobertura nacional. Aprovechando una de las visitas a una empresa en la región de los Andes, se entró en contacto con personal de la Fundación para el Desarrollo de la Ciencia y la Tecnología (Fundacite) del estado Mérida. A raíz de esto

¹⁷ Producto del clima de inestabilidad política presente en ese momento, cualquier actividad desarrollada por universidades y, sobre todo, auspiciada y/o patrocinada por el Gobierno era vista con mucha desconfianza por las empresas. Por otra parte, este sector siempre fue reacio a participar en estos estudios. Hay que recordar que el primer proyecto realizado a finales de los ochenta se proponía evaluar la industria de pinturas y la agroindustria, lográndose realizar el estudio apenas en la primera de ellas.

se invitó a integrantes del grupo de investigación a participar en un taller de la red de innovación productiva de productores de frutas del Estado. Como se indicó, estas son interesantes formas de organización que aproximan a productores, procesadores, proveedores de equipos e investigadores con base en la identificación de problemas, oportunidades de negocio y estímulo a la innovación.

En ese taller se estableció contacto con investigadores del área de alimentos de la Facultad de Farmacia de la Universidad de los Andes (ULA), identificando coincidencias y complementariedades en las líneas de trabajo. Se acordó realizar un nuevo taller de trabajo para integrar investigadores de esa institución al proyecto. Este se concretó a mediados del año 2005. De igual forma, aprovechando la asistencia a un seminario sobre gestión de la ciencia y la tecnología en la Universidad del Zulia (LUZ), se estableció contacto con personal de la Facultad de Agronomía, a partir de lo cual se realizó una serie de reuniones que permitieron incorporar investigadores de esta institución al proyecto.

La integración de docentes investigadores de estas dos dependencias universitarias al proyecto implicó acuerdos sobre responsabilidades de trabajo y beneficios de los resultados de la investigación. Estos fueron de carácter informal, ya que el establecimiento de convenios institucionales hubiese conllevado engorrosos trámites administrativos que llevarían mucho tiempo, situación esta que corrobora lo poco apropiado que resultan estos ambientes académicos tradicionales para el desarrollo de la investigación en colaboración.

La participación de los grupos de investigadores de los Andes y el Zulia permitió ampliar no sólo la cobertura, sino el alcance del proyecto, pues hizo posible un abordaje exhaustivo de los componentes regionales y locales en las dinámicas de la industria (vocaciones productivas, tradiciones, cultura, entre otros), aspectos no contemplados originalmente. Por otra parte, ha permitido mejor aproximación a un elemento clave de esta industria—su arraigo en las comunidades particulares (locales), caracterizado por la existencia de tradiciones de alimentación y claros vínculos con la agricultura—. Vale decir que en el caso de las regiones señaladas, muchas de estas actividades de carácter artesanal se ven seriamente afectadas hoy día por el avance de la modernización industrial, identificándose una amenaza de pérdida de valioso patrimonio sociocultural, hallazgo que plantea nuevas agendas de investigación y programas de política productiva.

Durante la fase de recolección de información en campo (realizada durante 2005-2006) se recopiló información sobre una muestra de 129 empresas, con lo que se consiguió buen nivel de representatividad en términos de tamaño de las unidades productivas y distribución regional y sectorial (ramas). Los grupos regionales respondieron por el levantamiento de información en 54 empresas. Las actividades conjuntas incluyeron un taller de trabajo para discutir los avances del proyecto y la definición de los criterios y mecanismos de análisis de la información, que se realizó en noviembre de 2005. En el mismo participaron los investigadores del proyecto,

otros investigadores de la universidad y miembros de Cavidea. De esta manera se consolidaba la participación de diferentes actores en las actividades de ejecución y seguimiento.

En la fase de procesamiento de información y evaluación de resultados se incrementó la interacción y la colaboración. Aparte del trabajo del equipo de la UCV y el contacto e intercambio de información con los grupos regionales, se realizó un seminario para presentar resultados, patrocinado por Cavidea y una fundación privada, en mayo de 2006. En este se presentaron los resultados del estudio incluyendo la taxonomía de la industria y un informe individualizado de desempeño que fue entregado a cada empresa.

Adicionalmente, y como se verá en el capítulo 16, a partir de los resultados del estudio se formuló un programa de carácter sectorial para abordar los problemas de calidad e inocuidad identificados, conformándose para ello redes tecnoproductivas que incorporan activamente actores diversos relacionados con la producción de alimentos (pequeñas empresas familiares, cooperativas, redes socialistas de innovación productiva), organismos técnicos y de investigación de universidades y de regulación del Estado.

Cabe señalar que los resultados evidencian reajustes significativos en algunas ramas (cereales, bebidas y frutas y hortalizas) y desempeños y comportamientos disímiles en cuanto a la adopción de normativas de inocuidad, calidad y ambiente, determinados en gran medida por condicionantes clásicos como origen de capital, tamaño y edad de la firma.¹⁸ La práctica de inocuidad y la adopción de buenas prácticas de manufactura y sistemas de control de procesos emergen como determinantes claros de la gestión tecnoproductiva de este sector.

Se determinó también una interesante actividad innovadora en pequeñas y medias empresas, y nuevas formas de organización de la producción que consideran arreglos que involucran a productores agrícolas como procesadores. Con relación al primer aspecto, se citan iniciativas empresariales que han atendido al desarrollo del proceso productivo, incluyendo diseño y fabricación de equipos junto a empresas metalmeccánicas nacionales; y esfuerzos por desarrollar técnicas de producción limpia, partiendo, también, del diseño propio de los equipos. En cuanto al segundo, se identificó la conformación de redes que aproximan a productores y procesadores con base en la detección de problemas, oportunidades de negocio y estímulo a la innovación. Por mencionar apenas dos casos están la red de innovación productiva de productores de frutas en Mérida y la de cacao en regiones costeras del centro del país. Estas experiencias han puntualizado las deficiencias que presentan muchas pequeñas empresas y pequeños productores en términos de aseguramiento de la inocuidad de los alimentos y en su eficiencia productiva.

¹⁸ Cfr. *infra* capítulo 13.

La descripción de las investigaciones realizadas permite establecer que el desarrollo de un programa de investigación interactiva comporta interesantes procesos de aprendizaje socioinstitucional. Una experiencia de trabajo alrededor de temas sobre desarrollo industrial –el Proyecto Conducta Empresarial– a fines de los ochenta generó interacciones con diferentes actores sociales (asociaciones empresariales) y requirió la adopción de nuevas formas de adelantar los proyectos (conformación de redes). La emergencia de nuevos temas (ambientales) demandaba un incremento de la base técnica del proyecto y nuevos aprendizajes, por lo cual se amplió el cuerpo de investigadores incluyendo profesionales de ingeniería sanitaria y químicos especialistas en riesgo. Se consolidaba así la investigación en colaboración (*collaborative research*) y se comenzaba a avanzar en la organización de nuevas formas de generación de conocimiento.

La extensión del proyecto a la agroindustria implicó el desarrollo de nuevos aprendizajes, en este caso un esfuerzo para conocer los aspectos fundamentales del patrón tecnológico de este complejo industrial, cuestión que permitiría entender las dinámicas de innovación y el papel determinante que juega la inocuidad dentro de la gestión empresarial. De nuevo se amplía la base de conocimiento y se consolida un espacio interactivo de investigación. También en esta etapa, procurando resolver problemas de tipo logístico (alcance del estudio), se ensancha la red en el ámbito nacional incorporando investigadores de dos universidades nacionales, lo que trajo como consecuencia un replanteamiento e incremento de algunos objetivos de la investigación.

Esta experiencia, no contemplada al inicio del estudio, resultó de gran valor, pues permitió la consideración extensa de las variables regional y cultural, y una mejor aproximación a los condicionantes locales de la industria, consolidando un cuerpo de conocimiento de perfil transdisciplinario que, aparte de los elementos atendidos en la gestión empresarial en la perspectiva integral (tecnología, calidad, seguridad y ambiente), incluye importantes elementos socioculturales que definen y condicionan el funcionamiento de este sector industrial.

CONCLUSIONES

Las nuevas formas de generación de conocimiento implícitas en las profundas transformaciones sociotécnicas experimentadas en los últimos cuarenta años plantean desafíos a las universidades latinoamericanas, las cuales conservan estilos muy tradicionales de gestión. La investigación debe considerar, cada vez más, temas de amplia relevancia social. En esta perspectiva, su concepción y desarrollo deja de ser responsabilidad exclusiva del cuerpo de investigación y comienza a compartirse con los promotores, patrocinantes y usuarios de sus resultados. Ello requiere modificar

las culturas de trabajo, internalizando la cooperación y la coordinación como valores intrínsecos. Este proceso, no obstante, confronta resistencias en las instituciones académicas.

La revisión de algunas experiencias de la universidad venezolana pone en evidencia la vigencia de estructuras fuertemente compartimentadas que les dificulta reconocer el potencial creativo de estas nuevas formas de organizar la investigación. Los aislados esfuerzos que tienden a promover la investigación en colaboración y la interacción responden más a iniciativas individuales o de pequeños grupos de investigadores que a través de vínculos informales van conformado redes de trabajo horizontales, que a políticas institucionales.

El desarrollo de un programa de investigación sostenido por más de veinte años y cuyo origen esta en el inicio de los estudios sobre cambio tecnológico en el país patentiza que el desarrollo de capacidades de investigación interactiva comporta un largo y continuo proceso de aprendizaje socioinstitucional que requiere el concurso de diversas disciplinas de las ciencias sociales, naturales y la tecnología. La naturaleza de la investigación obligó al equipo interdisciplinario conformado originalmente a «interactuar» con diversos agentes sociales, abriendo considerablemente los espacios iniciales logrados para la colaboración.

La evolución del programa en función de estos nuevos temas socialmente relevantes (ambiente y calidad) revela, por una parte, la importancia de considerar de manera exhaustiva los patrones tecnológicos de las agrupaciones bajo estudio y, por otra, la necesidad de incrementar la colaboración e interacción entre diversos grupos de investigación. Los elementos técnicos necesarios para un buen manejo del problema indujeron la creación de espacios de conversación y aprendizaje que de alguna manera desdibujaban fronteras disciplinarias. De esta manera se registró una transición en las formas de interactuar desde una perspectiva interdisciplinaria unidireccional a una transdisciplinaria multidireccional, imprescindible para el abordaje de un problema tan complejo como lo es la gestión integral en un sector industrial tan amplio como el de la industria de los alimentos.

En el capítulo siguiente se presenta la metodología de la investigación, En esta se podrá observar cómo se traduce en la práctica de investigación el esfuerzo de conformar nuevos espacios de trabajo colaborativo que apunten a la generación de conocimiento socialmente relevante.